

日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-279929

[ST.10/C]:

[JP2002-279929]

出 願 人

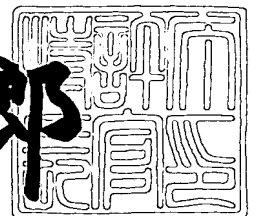
Applicant(s):

株式会社堀場製作所

2003年 4月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3029872

【書類名】 特許願

【整理番号】 165X083

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 株式会社堀場
製作所内

 【氏名】 上坂 博二

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 株式会社堀場
製作所内

 【氏名】 野村 俊行

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 株式会社堀場
製作所内

 【氏名】 中西 保之

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 株式会社堀場
製作所内

 【氏名】 小島 建之助

【特許出願人】

 【識別番号】 000155023

 【氏名又は名称】 株式会社堀場製作所

【代理人】

 【識別番号】 100074273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 英夫

 【電話番号】 06-6352-5169

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 017798

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706521

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷媒の追加充填量算出装置および冷媒の追加充填量算出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷却機内の混合冷媒の成分比率を測定する濃度測定部と、冷却機に追加充填した冷媒成分の追加量および冷媒成分の充填前後で測定した成分比率の変化量から冷却機内に規定の成分比率で規定量の混合冷媒を充填するために必要な各冷媒成分の追加充填量を算出する演算処理部とを有することを特徴とする冷媒の追加充填量算出装置。

【請求項 2】 前記演算処理部において算出された冷媒成分の追加充填量を指示する出力部を有する請求項 1 に記載の冷媒の追加充填量算出装置。

【請求項 3】 前記濃度測定部が、混合冷媒を導入する測定セルと、この測定セルに赤外光を照射する赤外光源と、前記測定セルを透過した光を検出する検出部とを有する請求項 1 または 2 に記載の冷媒の追加充填量算出装置。

【請求項 4】 冷却機に充填されている混合冷媒の成分比率を測定した後に、少量の冷媒成分を追加充填し、再び混合冷媒の成分比率を測定することで、冷却機内に規定の成分比率で規定量の混合冷媒を充填するために必要な各冷媒成分の追加充填量を算出することを特徴とする冷媒の追加充填量算出方法。

【請求項 5】 前記混合冷媒に赤外光を透過させ、この透過した赤外光を検出することにより、前記混合冷媒の成分比率を求める請求項 4 に記載の冷媒の追加充填量算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒の追加充填量算出装置および冷媒の追加充填量算出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開平 8 - 1 3 6 0 9 1 号公報

従来より、特に冷蔵庫やクーラなどの冷却機に用いられる冷媒には、一般的にフロンガスが用いられている。フロンガスは旧冷媒のCFC系、HCFC系に加えて、新冷媒のHFC系があるが、オゾン層破壊や地球温暖化の問題があり、フロンガスの回収およびリサイクルが義務付けられている。また、リサイクルできないフロンガスについてはこれを確実に破壊することが求められている。

【 0 0 0 3 】

一方、新冷媒として代表的なフロンガス、R410A、R407C、R404A、R507Aは複数ある単成分フロンガス（R32、R125、R134a、R143aなどがあり、以下、これらを冷媒成分という）のうち数種を所定の割合で混合してなるもの（混合冷媒）であるが、その他、混合冷媒としては旧冷媒のR502などがある。

【 0 0 0 4 】

ところで、前記冷媒を用いた冷却機は、長期間にわたって使用するとき冷媒が配管の継ぎ目などから漏れたりすることで熱交換性能が低下することがあった。そこで冷却機の補修後に漏出した冷媒成分を充填することが必要となるが、混合冷媒を用いた冷却機の場合、混合されたどの冷媒成分がどの程度漏れたかによって、追加する冷媒成分の量を変える必要があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、前記特許文献1には、冷蔵庫や空気調和器として使用される冷却機に封入されている冷媒の温度と音速と圧力の関係を測定し、これらの値を用いて求められた各冷媒成分の濃度比率が所定の範囲内に入るように、必要な冷媒成分を自動的に充填することで、混合冷媒の追加充填を可能とする混合冷媒の充填方法が示されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、冷却機に対する混合冷媒の充填には各冷媒成分の濃度比率が所定の範囲内に入るようにすることが重要ではあるが、冷却機にはその大きさに合わせた規定量の混合冷媒が必要であることから、冷媒のリークなどによって減少した各混合冷媒の充填量の管理も重要である。ところが、特許文献1においても

混合冷媒の充填量の制御については明示されておらず、混合冷媒の濃度比率を測定しただけでは冷却機に残されている冷媒の量を知ることができなかった。このため、例えば混合冷媒の各冷媒成分が均等に減少した場合には、混合冷媒のリーク量を判断することができなかった。

【 0 0 0 7 】

つまり、冷却機内の規定量を的確に判断する手段がないので、充填量に関しては圧力計の出力などから作業者の経験によって判断する必要が生じていた。または、冷却機内に既に充填されている混合冷媒の総量を求めるために、一旦全ての混合冷媒を抜き取ってその量を求めることも考えられるが、これは装置が大掛かり、作業に多大の時間がかかることは避けられなかった。

【 0 0 0 8 】

加えて、特許文献 1 のように、冷媒の温度と音速と圧力とをそれぞれ求めるためには 3 つの測定器をそれぞれ設ける必要があるが、このような構成は装置が大がかりにならざるを得ず、冷媒の追加充填量を自動制御する制御器や電磁弁および配管の構成も複雑で大型化することは避けられなかった。

【 0 0 0 9 】

また、冷媒の温度と音速と圧力の関係から各冷媒成分の比を測定するためには、3 つの次元を意図的に変化させて測定した多数の検量線を必要としており、濃度算出が複雑になるという問題もあった。そして、3 つ以上の冷媒成分を混合してなる混合冷媒の各成分濃度を測定する場合には更に煩雑な 3 次元的な広がりを持つ検量線を作成する必要があり、測定手順も困難にならざるを得なかった。さらに、将来的に新たな混合比で混合される混合冷媒が用いられるようになっても、検量線が用意されていない混合冷媒にはすぐには対応できなかった。また、3 つの測定器によって全く同じ状態の混合冷媒を測定することが困難であるので測定精度にも限界が生じていた。

【 0 0 1 0 】

このため、一般的に各作業者は大がかりな装置を用いて冷媒成分の注入を行うよりも、冷却機に充填されていた全ての冷媒を一旦抜き取って、新たに混合冷媒を必要量だけ充填していた。そして、これがフロンの廃棄処理や充填のための費

用を引き上げる原因となっていた。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述の事柄を考慮に入れて成されたものであって、その目的とするところは、よりコンパクトな構成で、また、より正確かつ容易に冷媒成分の追加充填量の算出が可能な冷媒の追加充填量算出装置および冷媒の追加充填量算出方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の冷媒の追加充填量算出装置は、冷却機内の混合冷媒の成分比率を測定する濃度測定部と、冷却機に追加充填した冷媒成分の追加量および冷媒成分の充填前後で測定した成分比率の変化量から冷却機内に規定の成分比率で規定量の混合冷媒を充填するために必要な各冷媒成分の追加充填量を算出する演算処理部とを有することを特徴としている。（請求項 1）

【 0 0 1 3 】

したがって、本発明の冷媒の追加充填量算出装置を用いることで、冷却機内の混合冷媒から少量の試料を採取して濃度測定部によって測定し、その成分比率を測定することで、1 回目に追加充填した冷媒成分の追加量および冷媒成分の充填前後で測定した成分比率の変化量から、冷却機内に充填すべき各冷媒成分の追加充填量を算出できる。作業者は出力部が指示する通りに各冷媒成分を充填するだけで、混合冷媒を冷却機毎に規定され、冷却機の性能を最大限に引き出すことができる各冷媒成分の成分比率にできると共に、その総量を確実に規定の範囲内に合わせることができる。

【 0 0 1 4 】

また、冷却機に既に充填されている冷媒全てを抜き取る必要がなく、不足している冷媒成分を不足している分量だけ補充することができるので、従来のように抜き取った冷媒を廃棄する必要がなく、混合冷媒の補充にかかるコストを飛躍的に削減できる。さらに、地球環境の保全という観点からもフロンガスの廃棄に伴うエネルギー消費や、新規のフロンガスの生産コスト、フロンガスの運搬にかかる物流コストの削減も行うことができ、広い意味における CO_2 の削減を行うこ

とができる。

【 0 0 1 5 】

前記演算処理部において算出された冷媒成分の追加充填量を指示する出力部を有する場合（請求項 2）には、作業者が出力される内容を確認して適正な量の冷媒成分を容易に充填することができる。また、前記濃度測定部が、混合冷媒を導入する測定セルと、この測定セルに赤外光を照射する赤外光源と、前記測定セルを透過した光を検出する検出部とを有する場合（請求項 3）には、混合冷媒の成分比率を測定する濃度測定部の構成を小型化することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

ところで、本発明者らは、フロンガスの成分比率を簡単に測定する方法として、測定対象成分となる冷媒成分の数を n とするときに、各冷媒成分の赤外吸収スペクトルに合わせた特定の波長域の赤外光を透過させる n 個の光学フィルタと、それぞれに対応する固体検出器とを設けた検出部を有する非分散型赤外線ガス分析計によって測定することを提案している。そして、各検出器による測定値を基に、吸光度を求め、求められた各吸光度を用いて解析することにより、各冷媒成分の濃度（成分比率）を求めることが可能である。（特願 2 0 0 1 - 2 4 7 6 3 6 号、但し未公開）

【 0 0 1 7 】

さらに、前述のような赤外光の吸収スペクトルを用いた成分比率の測定を行う濃度測定部はコンパクトに構成することができ、また、特定波長域の赤外光を用いて各冷媒成分の濃度を求めることにより測定精度が良好であるので、この高い測定精度で測定された成分比率を用いて各冷媒成分の充填量を精度よく求めることができる。加えて、赤外光の吸収スペクトルを用いた成分比率の測定を行った場合には、冷媒成分の組み合わせに依存することなく各冷媒成分の濃度を直接的に求めることができるので、将来的に新たな混合冷媒が用いられるようになってもこれに対応できる。

【 0 0 1 8 】

なお、前記濃度測定部は固体検出器を用いた非分散型の赤外線ガス分析計に限られるものではなく、その他の光学的手法を用いたガス分析計であってもよい。

さらには、濃度測定部を質量分析計とすることも可能であり、この場合に測定精度はさらに向上すると共に、成分比率の測定のために冷却機から採取する混合冷媒の量を極く微量とすることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の追加充填量算出方法は、冷却機に充填されている混合冷媒の成分比率を測定した後に、少量の冷媒成分を追加充填し、再び混合冷媒の成分比率を測定することで、冷却機内に規定の成分比率で規定量の混合冷媒を充填するために必要な各冷媒成分の追加充填量を算出することを特徴としている（請求項 4）。

【 0 0 2 0 】

前記混合冷媒に赤外光を透過させ、この透過した赤外光を検出することにより、前記混合冷媒の成分比率を求めてもよい（請求項 5）。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の冷媒の追加充填量算出装置 1 を用いた冷却機 2 の混合冷媒の充填方法を示す図である。図 1 において、2 a は冷却機 2 の室内機、2 b は冷却機 2 の室外機であり、2 c は冷媒（フロンガス）の流路中に設けられたサービスバルブ、3 は冷却機 2 に充填する各冷媒成分の収容器（本例ではフロンガス R 3 2, R 1 2 5, R 1 3 4 a をそれぞれ収容したガスボンベ 3 a ~ 3 c）である。

【 0 0 2 2 】

4 は冷媒の追加充填量算出装置 1 の出力部の一例である表示部、5 は冷媒の追加充填量算出装置 1 の入力部の一例であるキーボードである。また、本例の冷媒の追加充填量算出装置 1 は作業者によって手軽に扱うことができる小型の装置とするために、キーボード 1 を簡略化しており、電源ボタン 5 a, 5 b、測定ボタン 5 c、校正ボタン 5 d、印刷ボタン 5 e、カーソルボタン 5 f ~ 5 i および決定ボタン 5 j からなる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の冷媒の追加充填量算出装置 1 は例えばサービスバルブ 2 c に連通連結されることにより、冷却機 2 に充填されているフロンガスの中から数 g のフロンガス S をサンプルとして液相から採取して、その冷媒成分の成分比率を測

定可能としている。

【 0 0 2 4 】

図 2 は前記冷媒の追加充填量算出装置 1 の構成を概略的に示す図である。図 2 において、6 は測定対象試料の一例としての回収されたフロンガス S を導入する測定セル、7 はこの測定セル 6 に赤外光を照射する赤外光源、8 は測定セル 6 を透過した赤外光の透過光を検出することで各冷媒成分の濃度測定部として機能する検出部、9 は検出部 8 からの出力を増幅するアンプ、10 はアンプ 9 によって増幅された透過光の強度を演算処理し各冷媒成分の成分比率を示す濃度（例えば重量％）を求める演算処理プログラム P を実行して解析を行なう演算処理部である。

【 0 0 2 5 】

本例の測定セル 6 は例えば前記サービスバルブ 2 c に連通されてフロンガス S を導入する導入口 6 a と導出口 6 b を有している。そして、本例では図外のボンベなどに回収されたフロンガス S を採取して導入口 6 a から測定セル 6 内に導入し、測定セル 6 内にフロンガス S を充填させた状態でその濃度測定を行う。

【 0 0 2 6 】

前記赤外光源 7 は例えば薄膜光源であり、7 a はこの薄膜光源 7 の光源制御部である。そして、光源制御部 7 a は薄膜光源 7 に断続的に電力を供給し、薄膜光源 7 は光源制御部 7 a からの電力供給に伴って断続的に赤外光を照射することにより、例えば焦電型検出器のように入射した赤外線の変化に比例した信号を発生するような検出部 8 を用いることができる。また、薄膜光源 7 は一般的な赤外光源に比べて小型で電力消費量が少ないだけでなく、前記光源制御部 7 a との組み合わせによって、断続する赤外光を発光できるので、機械的な駆動部分を有するチョッパなどを設ける必要がない。

【 0 0 2 7 】

つまり、非分散型赤外線ガス分析装置において、上述の構成により装置の小型化と製造コストの削減を達成すると共に、暖気運転を無くして、取扱いを容易とすることができる。また、機械的な動作を行なう部材を省略することにより、動作の安定性を得ると共に、故障の発生を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

検出部 8 は例えば 9 種類の光学フィルタ 8 a f ~ 8 i f と、各光学フィルタ 8 a f ~ 8 i f のそれぞれに対応する焦電型検出器 8 a ~ 8 i とを有している。本例では検出器として焦電型検出器 8 a ~ 8 i を採用しているので、その受光面積を $0.1 \sim 1 \text{ mm}^2$ 程度の極めて小さなものとすることができ、多数の焦電型検出器 8 a ~ 8 i および光学フィルタ 8 a f ~ 8 i f を並べて設けることができる。このうち 7 つの光学フィルタ 8 a f ~ 8 g f は、フロンガス S に含まれる 7 種類の各冷媒成分の赤外吸収スペクトルに合わせて、透過する赤外光の波長を所定の範囲に限定するものである。

【 0 0 2 9 】

なお、本発明は回収したフロンガス S に含まれる各冷媒成分が 7 種類であることを限定するものではないことはいうまでもない。フロンガス S に含まれるフロンガスの各冷媒成分が幾つであっても、光学フィルタ 8 a f ~ 8 i f および焦電型検出器 8 a ~ 8 i の数は取り扱うフロンガス S の冷媒成分数に従って設定され、少なくとも取り扱うフロンガス S の冷媒成分数の光学フィルタおよび焦電型検出器を必要としている。

【 0 0 3 0 】

また、本例の場合は各冷媒成分の赤外吸収がない波長域を用いて、光源の光量変化などの補正を行うためのリファレンス用と、冷媒に混入した潤滑油などの濃度を測定し、HC 測定用の光学フィルタおよび焦電型検出器があるためフロンガスの成分数よりも 2 つ多くしている。

【 0 0 3 1 】

つまり、本例の冷媒の追加充填量算出装置 1 は検出部 8 として、少なくとも測定対象となるガス種、リファレンスを合わせた数以上の光学フィルタと検出器を用いるものである。

【 0 0 3 2 】

そして、前記演算処理部 1 0 は前記各検出器 8 a ~ 8 i の特性および光学フィルタ 8 a f ~ 8 i f の特性、さらには各冷媒成分による赤外光の吸光特性や相互干渉の大きさなどを検量線にして記憶する記憶部 1 0 m を有している。また、前

記演算処理プログラム P を実行することにより各検出器 8 a ～ 8 i から入力した測定値および記憶部 6 m に記憶させた検量線を用いて演算処理を行い、フロンガス S の各冷媒成分毎の成分比率（重量％）を算出する。

【 0 0 3 3 】

図 3 は前記プログラム P によって実行される冷媒の追加充填量算出手順を示す図である。図 4 ～ 図 1 0 は以下に説明する各ステップにおいて前記表示部 4 に表示される表示内容の一例を示す図である。

【 0 0 3 4 】

図 3 において、S 1 は初期充填量の入力ステップであり、図 4 はこの初期充填量の入力時における表示内容を示している。作業者は冷媒の追加充填量算出装置 1 を起動すると、これから冷媒成分を追加充填する冷却機 2 の取り扱い説明書などからこの冷却機 2 に必要な冷媒成分の種類や総量を確認し、これを前記カーソルキー 5 f ～ 5 i と決定キー 5 j 等を用いて入力する。

【 0 0 3 5 】

なお、このとき入力された冷媒の種類が仮に混合冷媒 R 4 0 7 C であり、その初期充填量を A k g （図 4 には仮に 1 k g である例を示している）とする。また、この冷媒の種類および初期充填量 A は、キーボード 5 がテンキーを有する場合にはこれを用いて数字によって入力することも可能であるが、本例ではカーソルキー 5 f ～ 5 i を用いて数の増減を行う例を示している。

【 0 0 3 6 】

また、演算処理部 1 0 には予め一般的なフロンガスにおける各冷媒成分の成分比率を記憶しているので、各冷媒成分の成分比率を逐一入力する必要はないが、これを入力して任意に設定できるようにしてもよい。また、新たな冷媒成分の成分比率を登録して記憶できるようにしてもよい。このようにすることで、将来的に新たな混合冷媒が用いられるようになって、これに容易に対応できる。

【 0 0 3 7 】

S 2 は冷却機 2 内の混合冷媒の成分比率を測定するステップである。すなわち、冷媒の追加充填量算出装置 1 は数 g のフロンガス S をサンプルとして冷却機 2 から採取してこれに赤外光を照射し、検出部 8 を用いて測定した透過光の赤外吸

収スペクトルを解析し、その吸光特性からフロンガス S の成分比率を求める。

【 0 0 3 8 】

S 3 は追加充填する冷媒成分の量を算出して表示するステップである。ここで、充填冷媒（本例の場合 R 4 0 7 C）の各冷媒成分 R 3 2，R 1 2 5，R 1 3 4 a の成分比率は記憶部 1 0 m に予め記録している X : Y : Z である。そして、今回初めに冷却機 2 から採取したフロンガス S の測定により得られた成分比率が $X_1 : Y_1 : Z_1$ であったとする。これらの情報から演算処理部 1 0 において不足冷媒の種類と充填量を予測計算し、表示する。

【 0 0 3 9 】

つまり、前記測定結果を用いることにより、成分比率 $X_1 : Y_1 : Z_1$ が初期成分比率 X : Y : Z に対して最も小さくなっている成分がリークしたと仮定する。今、仮に X_1 と X、 Y_1 と Y、 Z_1 と Z のそれぞれの関係からみて、R 3 2 の成分比率 X_1 が最も減少していたとすると、冷却機 2 では何らかの理由で冷媒成分 R 3 2 がリークしており、この冷媒成分 R 3 2 が少なくなっていると仮定することができる。そこで、演算処理部 1 0 は以下の式（1）に示す計算を行って、最初に追加充填する冷媒成分の量 X_a を算出できる。図 5 はこのときの表示部 4 の表示内容を示している。

$$X_a = A \times (X - X_1) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

【 0 0 4 0 】

なお、仮に前記成分比率 $X_1 : Y_1 : Z_1$ が初期成分比率 X : Y : Z に一致しているとする、各冷媒成分 R 3 2，R 1 2 5，R 1 3 4 a は全くリークしなかったか、全ての冷媒成分 R 3 2，R 1 2 5，R 1 3 4 a が均等にリークしたことを示している。したがって、この場合は、演算処理部 1 0 は例えば一般的に最もリークが発生しやすいとされている低沸点の冷媒成分を選んで、これを極く少量だけ追加充填するように指示を出力する。

【 0 0 4 1 】

ここで、作業者は表示部 4 に表示された内容にしたがって、冷媒成分 R 3 2 を X_a （本例の場合、仮に 0. 1 k g）だけ充填するが、作業者が実際に充填した量には幾らかの過不足が生じるものである。本例では仮に 0. 0 9 k g だけ充填

できたとしても、この実際の充填量を次のステップで入力する。

【 0 0 4 2 】

S 4 は実際に追加充填した冷媒成分 R 3 2 の量を入力するステップであり、図 6 はこのステップ S 4 における表示部の表示内容を示している。すなわち、作業者はカーソルキー 5 f ～ 5 i および決定キー 5 j を用いて、実際に充填できた量が X a a (本例では仮に 0. 0 9 k g) であることを入力する。

【 0 0 4 3 】

S 5 は再び冷却器 2 内の混合冷媒の成分比率を測定し、測定結果を表示するステップであり、図 7 はこのステップ S 5 における表示内容を示している。ここで求められる各冷媒成分の成分比率が $X_2 : Y_2 : Z_2$ である。

【 0 0 4 4 】

S 6 は充填後の状態における成分比率 $X_2 : Y_2 : Z_2$ から、冷却機 2 内にある冷媒の総量を算出するステップである。すなわち、次の式 (2) に示すように、成分比率の変化量から最初の充填を行った後における冷媒の総量 A_1 を求めることができる。

$$A_1 = X a a \times (1 - X_1) / (X_2 - X_1) \quad \cdots \text{式 (2)}$$

【 0 0 4 5 】

S 7 は前記ステップ S 6 によって求めた冷媒総量 A_1 から各冷媒成分 R 3 2, R 1 2 5, R 1 3 4 a の再充填量を算出し、表示するステップであり、図 8 はステップ S 7 における表示内容を示している。各冷媒成分の追加すべき各冷媒成分 R 3 2, R 1 2 5, R 1 3 4 a の量 X b, Y b, Z b (図 8 には仮に 0. 0 4 6 k g, 0. 1 4 2 k g, 0 k g である例を示している) は以下の式 (3) ～式 (5) によって求めることができ、図 8 に示すような表示によって再充填量 X b, Y b, Z b の指示を行なう。

$$X b = A \times X - A_1 \times X_2 \quad \cdots \text{式 (3)}$$

$$Y b = A \times Y - A_1 \times Y_2 \quad \cdots \text{式 (4)}$$

$$Z b = A \times Z - A_1 \times Z_2 \quad \cdots \text{式 (5)}$$

【 0 0 4 6 】

ここで、作業者は表示部 4 に表示された内容にしたがって、各冷媒成分を指定

された量（本例の場合、仮に冷媒成分 R 3 2 は 0. 0 4 6 k g、冷媒成分 R 1 2 5 は 0. 1 4 2 k g）だけ充填する。

【 0 0 4 7 】

S 8 は実際に追加充填した量の入力を行なうステップであって、図 9 はこのステップ S 8 における表示例を示す図である。作業者は図 9 に示す画面上においてカーソルキー 5 f ～ 5 i および決定キー 5 j を用いて実際に追加充填した各冷媒成分の量 X_{ba} 、 Y_{ba} 、 Z_{ba} を入力する。すなわち、作業者は結果入力を行なう。

【 0 0 4 8 】

S 9 は冷却機 2 内にある混合冷媒の成分比率を再度測定し、これを表示するステップであって、図 1 0 は測定結果の表示例を示している。なお、ここで求められる各冷媒成分 R 3 2、R 1 2 5、R 1 3 4 a の成分比率は $X_3 : Y_3 : Z_3$ である。

【 0 0 4 9 】

S 1 0 は 2 回目の充填を行った後の混合冷媒の成分比率と総量が適正なものであるかどうかを判断するステップである。すなわち、各冷媒成分 R 3 2、R 1 2 5、R 1 3 4 a の充填量 X_{ba} 、 Y_{ba} 、 Z_{ba} および充填前後における成分比率 $X_2 : Y_2 : Z_2$ 、 $X_3 : Y_3 : Z_3$ の変化量を用いて、2 回目の充填を行った後における冷媒の総量 A_2 を求め、成分比率 $X_3 : Y_3 : Z_3$ および量 A_2 が規定された総量 A および成分比率 $X : Y : Z$ に比べて許容される範囲内であるかどうかを判断する。

【 0 0 5 0 】

なお、この許容範囲はカーソルキー 5 f ～ 5 i および決定キー 5 j を用いて入力したりメモリ 1 0 m に記憶させておくことが可能であるが、冷却機 2 の性能に合わせて成分比率 $X : Y : Z$ の許容範囲や総量 A の許容範囲が定められる。

【 0 0 5 1 】

もし、前記ステップ S 1 0 において許容範囲外であると判断された場合には、もう一度ステップ S 7 に戻って各冷媒成分の追加充填量の指示を行い、再度冷媒成分の充填を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

一方、ステップ S 1 0 において許容範囲内であると判断された場合は充填作業を終了することができる。

【 0 0 5 3 】

本発明の冷媒の追加充填量算出装置 1 を用いることで、作業者は現場で面倒な計算をしなくてもリークなどによって減少している不足冷媒成分の適正な充填量を求めることができ、成分比率の調整を容易に行うことが可能になる。

【 0 0 5 4 】

また、作業者は冷却機 2 からフロンガスの全量を抜き取らなくても、その総量が冷却機 2 の規定された量になるように調整可能であるから、従来は必要であった廃棄フロンガスの処分コストを無くすことができるだけでなく、充填する冷媒成分の量も削減できる。つまり、冷媒の補充作業を簡便かつ迅速に行えるだけでなく、フロンガス消費を可及的に少なくすることで、地球環境の保全に貢献できる。

【 0 0 5 5 】

さらに、本発明の冷媒の追加充填量算出装置 1 は、濃度測定部の構成として非分散型の赤外線ガス分析計を用いて、各冷媒成分の成分比率を求めているので、精度良く定量を行うことができると共に、装置を小型化することができ、作業者は手軽に追加充填量を求めることができる。

【 0 0 5 6 】

しかしながら、本発明は濃度測定部として非分散型の赤外線ガス分析計を用いることを限定するものではなく、F T I R などの別の光学的手法を用いた濃度測定部を構成してもよい。さらには、濃度測定部として質量分析計を用いた場合には、極く微量のフロンガス S を採取するだけでより正確な成分比率を求めることができる。

【 0 0 5 7 】

また、上述の例では冷媒の追加充填量算出装置 1 が作業者に対して充填する各冷媒成分の量を表示部 4 に出力し、作業者が各冷媒成分を充填した後に、実際に充填した量を冷媒の追加充填量算出装置 1 にキーボード 5 などの入力部に入力す

る例を示しており、これによって冷媒の追加充填量算出装置 1 をできるだけ簡素で小型にしている。

【 0 0 5 8 】

しかしながら、前記冷媒の追加充填量算出装置 1 が充填する冷媒成分の流量計を内蔵し、実際に充填できた冷媒成分の量を測定することにより、冷媒成分の充填量を入力することも可能である。この場合の入力部は流量計であって流量の積分によって実際に充填できた冷媒成分の量を測定することで、より正確な入力を行うことができ、作業効率も向上する。

【 0 0 5 9 】

さらに、前記冷媒の追加充填量算出装置 1 が充填する冷媒成分の充填を制御する制御弁を有する場合には、適正な冷媒成分の充填を自動的に行うことも可能となる。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の冷媒の追加充填量算出装置および冷媒の追加充填量算出方法によれば、混合冷媒を用いた冷却機に対して、極めて容易に不足している冷媒成分を不足している量だけ算出し、指示することができ、冷媒の充填に使用するフロンガスの量を簡単に削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の冷媒の追加充填量算出装置を用いた冷媒の充填例を示す図である。

【図 2】

冷媒の追加充填量算出装置の全体構成を示す図である。

【図 3】

本発明の冷媒の追加充填量算出方法を説明する図である。

【図 4】

冷媒の充填作業中に冷媒の追加充填量算出方法に表示される画面の表示例を示す図である。

【図 5】

前記画面の別の表示例を示す図である。

【図 6】

前記画面の別の表示例を示す図である。

【図 7】

前記画面の別の表示例を示す図である。

【図 8】

前記画面の別の表示例を示す図である。

【図 9】

前記画面の別の表示例を示す図である。

【図 1 0】

前記画面の別の表示例を示す図である。

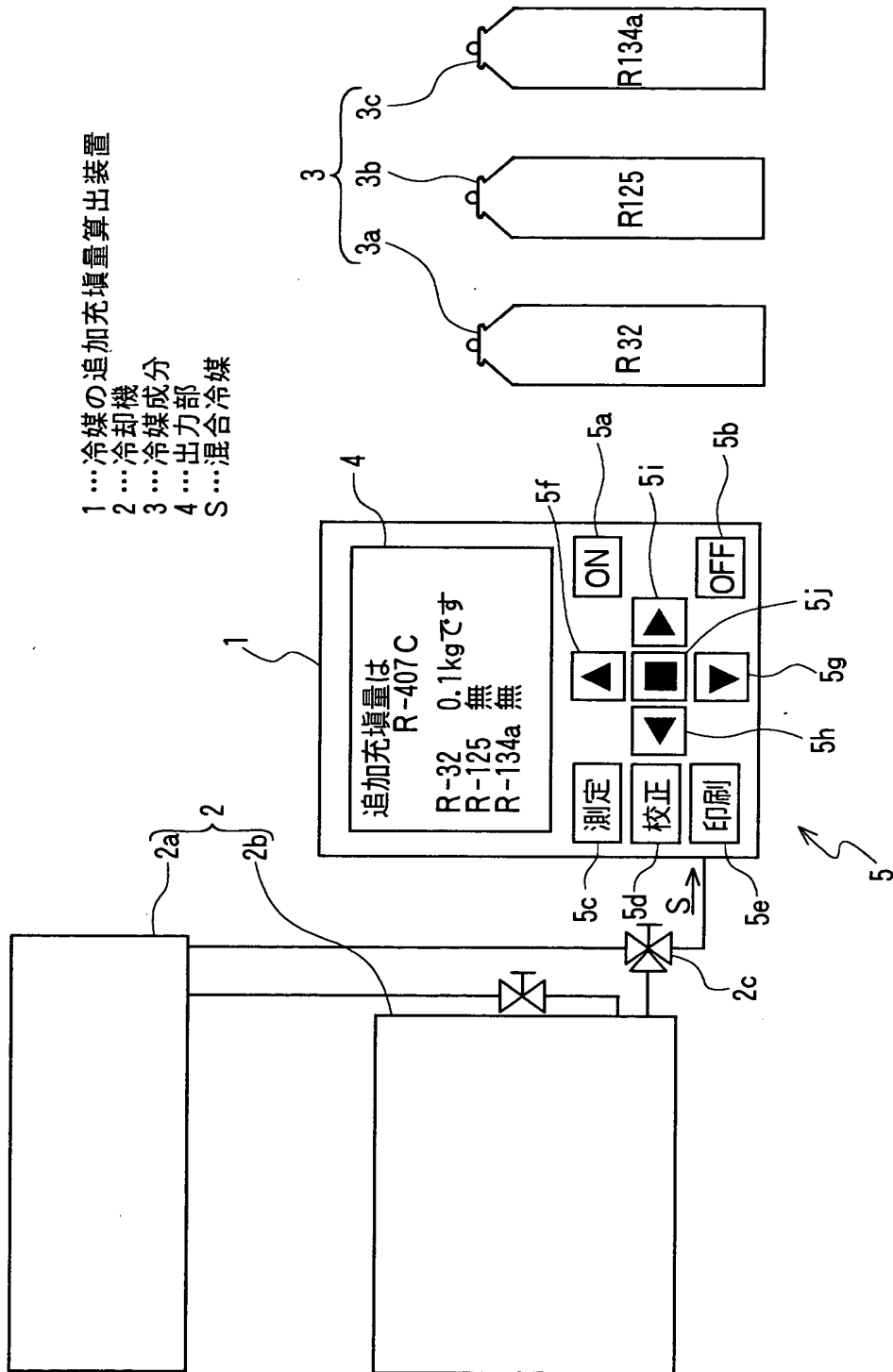
【符号の説明】

1 … 冷媒の追加充填量算出装置、2 … 冷却機、3 … 冷媒成分、4 … 出力部、6
 ～8 … 濃度測定部、6 … 測定セル、7 … 赤外光源、8 a f ～8 i f … 光学フィル
 タ、1 0 … 演算処理部、S … 混合冷媒、S 2 … 冷却機に充填されている混合冷媒
 の成分比率を測定するステップ、A … 規定量、S 3 … 少量の冷媒成分を追加充填
 するステップ、S 5 … 再び冷媒の成分比率を測定するステップ、S 7 … 各冷媒成
 分の追加充填量を算出するステップ、X : Y : Z … 規定の成分比率、 $X_1 : Y_1$
 : Z_1 , $X_2 : Y_2 : Z_2$, $X_3 : Y_3 : Z_3$ … 成分比率、X a , Y a , Z a …
 追加量、X b , Y b , Z b … 追加充填量。

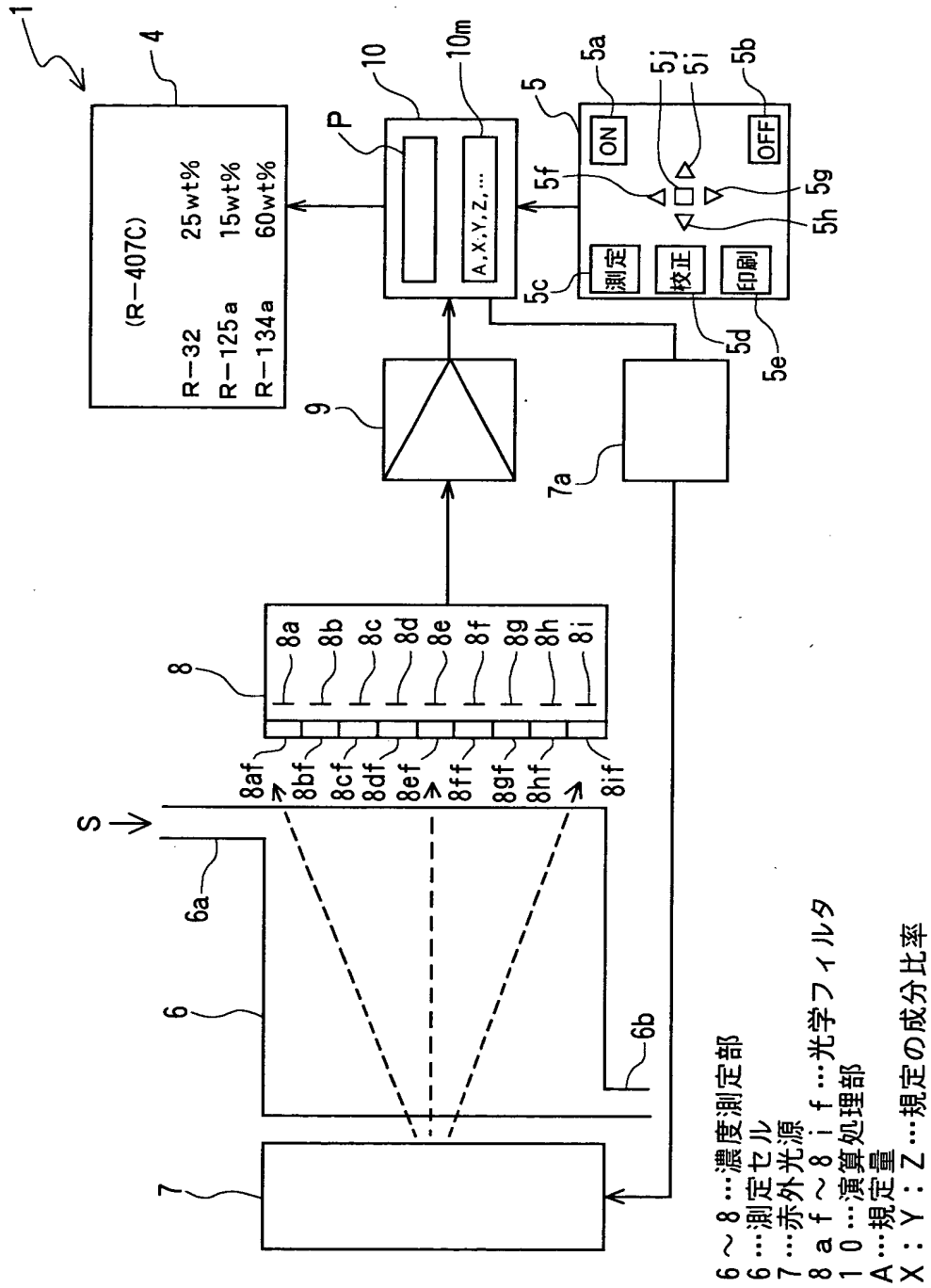
【書類名】

図面

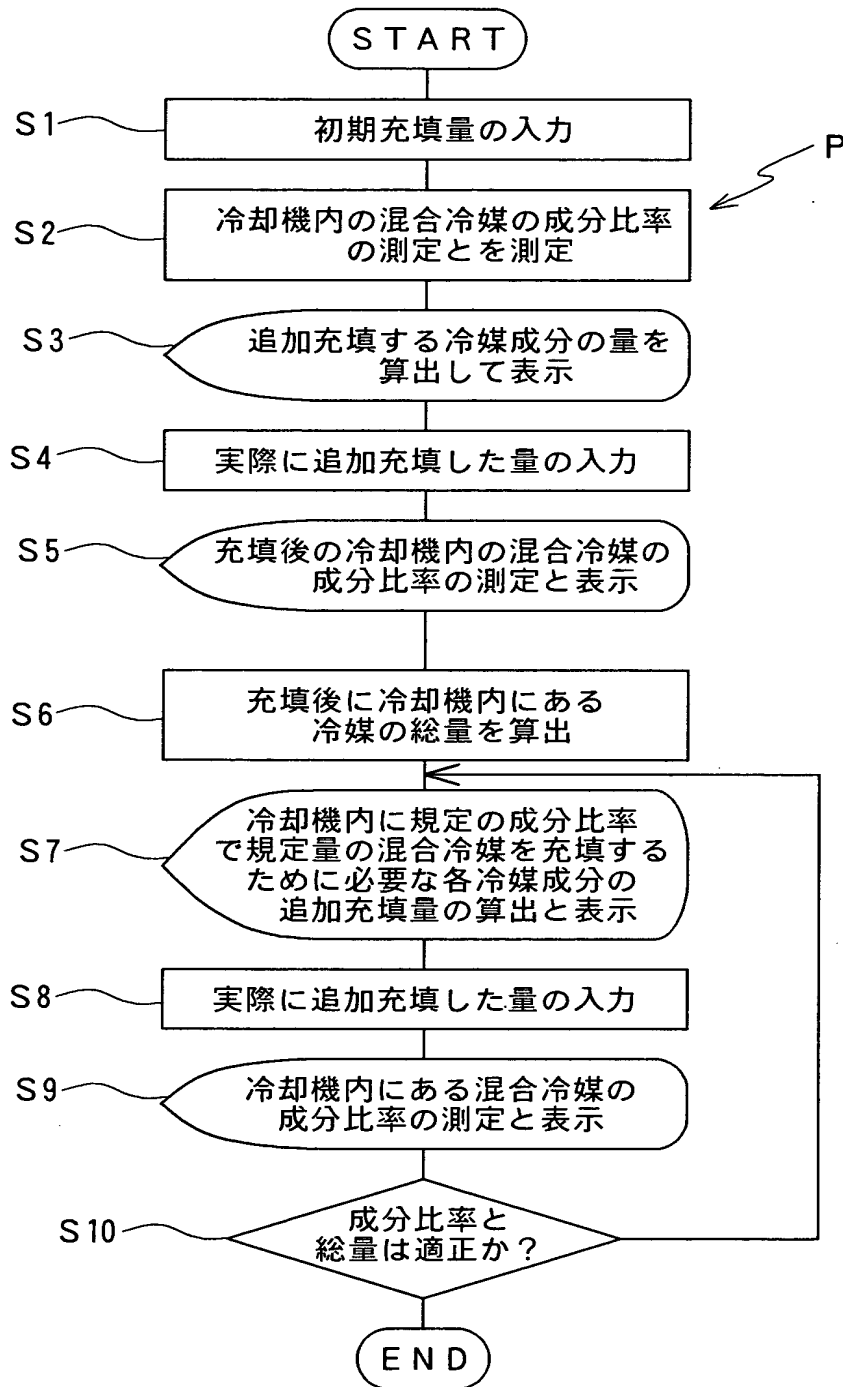
【図 1】



【図 2】

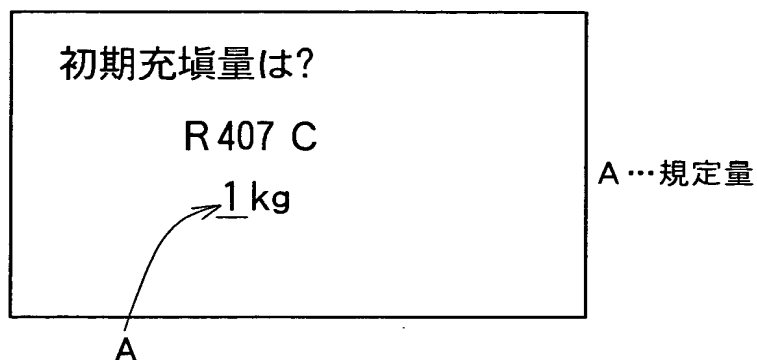


【図 3】

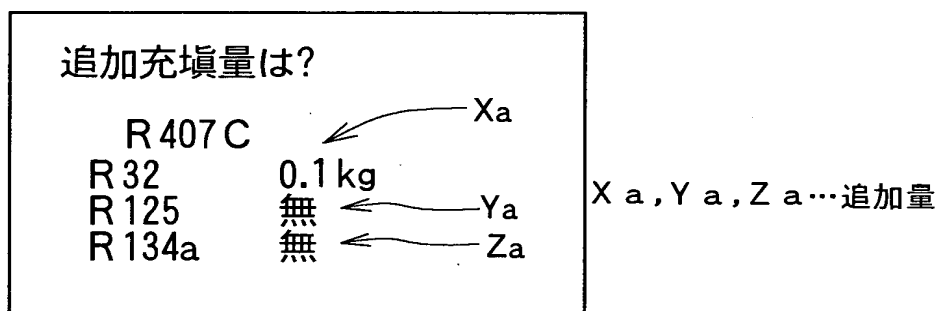


- S 2 … 冷却機に充填されている混合冷媒の成分比率を測定するステップ
 S 3 … 少量の冷媒成分を追加充填するステップ
 S 5 … 再び冷媒の成分比率を測定するステップ
 S 7 … 各冷媒成分の追加充填量を算出するステップ

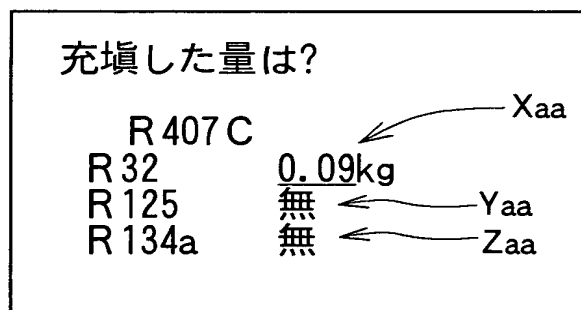
【図 4】



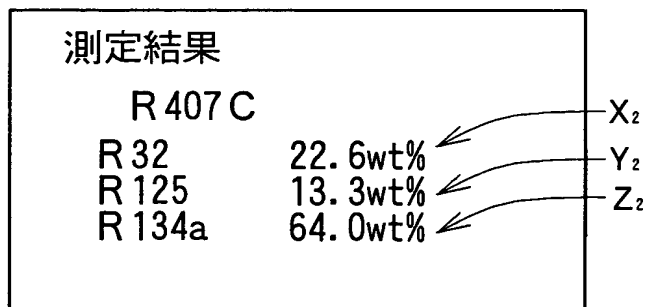
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

再追加充填量は？	
R 407 C	
R 32	0.046kg
R 125	0.142kg
R 134a	無

X b , Y b , Z b … 追加充填量

【図 9】

充填した量は？	
R 407 C	
R 32	0.046kg
R 125	0.142kg
R 134a	無

【図 10】

R 407 C	
R 32	23.0wt%
R 125	25.0wt%
R 134a	52.0wt%
合計	1kg

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 よりコンパクトな構成で、また、より正確かつ容易に冷媒成分の追加充填量の算出が可能な冷媒成分の追加充填量算出装置および冷媒の追加充填量算出方法を提供する。

【解決手段】 冷却機 2 内のフロンガス S の成分比率 X_1 , Y_1 , Z_1 を測定する濃度測定部 6 ~ 8 と、冷却機 2 に追加充填した冷媒成分 3 の追加量 X_a および冷媒成分 3 の充填前後で測定した成分比率 $X_1 : Y_1 : Z_1$, $X_2 : Y_2 : Z_2$ の変化量から冷却機 2 内に規定の成分比率 $X : Y : Z$ で規定量 A のフロンガスを充填するために必要な各冷媒成分の追加充填量を算出する演算処理部とを有する。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-279929
受付番号	50201435559
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 9月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月25日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000155023]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地
氏 名 株式会社堀場製作所